

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月   5 日  
Date of Application:

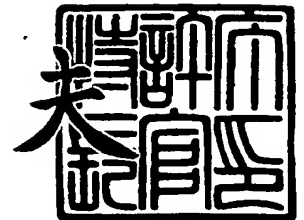
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 5 8 9 9 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 5 8 9 9 0 ]

出   願   人            T D K 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 3 7 1 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P04662

【提出日】 平成15年 3月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02M 3/28

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13 番 1 号ティーディーケイ  
株式会社内

【氏名】 山本 純一

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078031

【氏名又は名称】 大石 皓一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115738

【氏名又は名称】 鷲頭 光宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100121681

【氏名又は名称】 緒方 和文

【選任した代理人】

【識別番号】 100126468

【氏名又は名称】 田久保 泰夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074148

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スイッチング電源装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トランスと、前記トランスの 1 次側に設けられたスイッチング回路と、前記トランスの 2 次側に設けられ、少なくとも一つの整流スイッチを有する自己ドライブ型の同期整流回路と、前記トランスの 2 次側に設けられ、少なくとも一つの整流スイッチの両端間電圧が所定値を超えたことに応答して、少なくとも一つの整流スイッチをオフ状態とする自己発振停止回路とを備えることを特徴とするスイッチング電源装置。

【請求項 2】 前記自己発振停止回路は、少なくとも一つの整流スイッチに並列接続されたツェナーダイオードを含んでいることを特徴とする請求項 1 に記載のスイッチング電源装置。

【請求項 3】 前記ツェナーダイオードのツェナー電圧は、通常動作時において前記整流スイッチの両端間に印加される電圧よりも高いことを特徴とする請求項 2 に記載のスイッチング電源装置。

【請求項 4】 前記ツェナーダイオードのツェナー電圧は、前記整流スイッチの耐圧よりも低いことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のスイッチング電源装置。

【請求項 5】 前記自己発振停止回路は、少なくとも一つの整流スイッチのゲートソース間を実質的に短絡することによってこれをオフ状態とすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のスイッチング電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスイッチング電源装置に関し、特に、自己ドライブ型の同期整流回路を備えるスイッチング電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、コンピュータに代表される電子機器・電気機器の電源装置としてス

スイッチング電源装置が広く用いられている。

#### 【0003】

図3は従来のスイッチング電源装置の回路である。図3に示す従来のスイッチング電源装置は、直流入力電源5より一対の入力端子1, 2間に供給される入力電圧 $V_i$ を変圧して出力電圧 $V_o$ を生成し、これを一対の出力端子3, 4間に接続された負荷6に供給する装置であり、トランスT1と、トランスT1の1次側に設けられたスイッチング回路10と、トランスT1の2次側に設けられた出力回路20とを備えて構成されている。

#### 【0004】

スイッチング回路10は、入力端子1, 2間に接続された入力コンデンサ $C_i$ と、トランスT1の1次巻線 $L_p$ の一端と入力端子2との間に接続されたメインスイッチQ1とを備えており、メインスイッチQ1は制御回路30によってPWM制御される。

#### 【0005】

出力回路20は、トランスT1の2次巻線 $L_s$ の一端と出力端子4との間に接続された整流スイッチQ2と、トランスT1の2次巻線 $L_s$ の他端と出力端子4との間に接続された整流スイッチQ3と、整流スイッチQ2に並列接続された整流ダイオードCR2と、整流スイッチQ3に並列接続された整流ダイオードCR3と、トランスT1の2次巻線 $L_s$ の他端と出力端子3との間に接続されたチョークコイル $L_o$ と、出力端子3, 4間に接続された平滑コンデンサ $C_o$ とを備えている。整流スイッチQ2のゲートはトランスT1の2次巻線 $L_s$ の他端に接続されている一方、整流スイッチQ3のゲートはトランスT1の2次巻線 $L_s$ の一端に接続されており、これによって、整流スイッチQ2及び整流ダイオードCR2と、整流スイッチQ3及び整流ダイオードCR3とは自己ドライブ型の同期整流回路を構成している。また、チョークコイル $L_o$ と平滑コンデンサ $C_o$ とは平滑回路を構成している。

#### 【0006】

負荷6は、図4に示すように抵抗成分 $R_{Load}$ 、容量成分 $C_{Load}$ 及びリアクトル成分 $L_{Load}$ によって表すことができる。

## 【0007】

制御回路30は出力電圧 $V_o$ を監視しており、出力電圧 $V_o$ が目標電圧と比べて高くなるほどメインスイッチQ1のオンデューティを低下させることによって負荷6に供給される電力を減らし、逆に、出力電圧 $V_o$ が目標電圧と比べて低くなるほどメインスイッチQ1のオンデューティを上昇させることによって負荷6に供給される電力を増やす。このようにして、負荷6に与えられる出力電圧 $V_o$ の値が常に上記目標電圧となるように制御される。

## 【0008】

ここで、メインスイッチQ1がオン状態である期間においては、トランスT1の2次側巻線 $L_s$ に生じる電圧により、整流スイッチQ2がオン、整流スイッチQ3がオフ状態となり、メインスイッチQ1がオフ状態である期間においては、トランスT1の2次側巻線 $L_s$ に生じる逆極性の電圧により、整流スイッチQ2がオフ、整流スイッチQ3がオン状態となる。つまり、整流スイッチQ2、Q3は、メインスイッチQ1のオン／オフに連動して交互にオン／オフすることになる。これによりトランスT1の2次側電圧が整流された後、チョークコイル $L_o$ 及び平滑コンデンサ $C_o$ からなる平滑回路によって平滑され、出力電圧 $V_o$ として出力端子3、4間に印加される。

## 【0009】

しかしながら、ユーザ等による指示によりメインスイッチQ1のスイッチングが停止すると、整流スイッチQ2及びQ3のいずれか一方がオン状態のままとなるので、これが引き金となって同期整流回路が自己発振を起こしてしまう。かかる自己発振は、出力コンデンサ $C_o$ 及び負荷6の容量成分 $C_{Load}$ がトランスT1の2次側回路や負荷6の抵抗成分 $R_{Load}$ によって消費されるまで行われ、これにより、出力電圧 $V_o$ は通常のスイッチング周期よりも非常に長い周期で振動しながら低下する。このため、例えば、出力電圧 $V_o$ が所定値以下まで低下すれば、スイッチング電源装置の動作が停止されたものと負荷6において判断し、所定の動作を行うような場合、出力電圧 $V_o$ が振動しながら低下すると、負荷6においてスイッチング電源装置の動作が停止したのか否かの判断が困難となってしまうという問題が生じる。

## 【0010】

さらに、自己発振が生じると、チョークコイル  $L_o$ 、トランス  $T_1$  の 2 次巻線  $L_s$ 、整流スイッチ  $Q_2$ 、 $Q_3$  に大きな電流が流れることから、チョークコイル  $L_o$ 、トランスの 2 次巻線  $L_s$ 、整流スイッチ  $Q_2$ 、 $Q_3$  において大きな発熱を生じ、スイッチング電源装置の信頼性低下を招くおそれもある。

## 【0011】

このような自己発振に起因する問題は、負荷 6 が有する抵抗成分  $R_{Load}$  が大きいほど顕著となることから、例えば、軽負荷時にスイッチング電源装置の動作停止が指示された場合に特に問題となる。さらに、自己発振に起因する問題は、負荷 6 が有する容量成分  $C_{Load}$  が大きいほど問題となることから、容量成分  $C_{Load}$  が大きい負荷に電力を供給する場合に特に問題となる。

## 【0012】

同期整流回路の自己発振は、スイッチング動作の停止に応答して整流スイッチ  $Q_2$ 、 $Q_3$  の少なくとも一方を遮断状態とすることにより防止することができる。スイッチング動作の停止に応答して整流スイッチ  $Q_2$ 、 $Q_3$  の少なくとも一方を遮断状態とすることが可能なスイッチング電源装置としては、例えば、特許文献 1 に記載されている。

## 【0013】

図 5 は特許文献 1 の図 1 に記載されたスイッチング電源装置の回路図であり、図 6 は特許文献 1 の図 2 に記載されたスイッチング電源装置の回路図である。

## 【0014】

図 5 に示すスイッチング電源装置は、スイッチング回路の動作停止を 2 次側に知らせるフォトカプラ 7 と、ベースにフォトカプラ 7 の受光側素子 7b のコレクタが接続され、受光側素子 7b がオフ状態になると整流スイッチ  $Q_3$  のゲートソース間を短絡するトランジスタ 8 とを備えており、フォトカプラ 7 の発光側素子 7a は、メインスイッチ  $Q_1$  にゲートパルスが供給されている期間において発光し、メインスイッチ  $Q_1$  へのゲートパルスが停止すると発光しなくなる。このため、スイッチング動作の停止に応答してフォトカプラ 7 の発光側素子 7a がオフすると、整流スイッチ  $Q_3$  のゲートソース間が短絡されることから、同期整

流回路の自己発振を防止することができる。

【0015】

また、図6に示すスイッチング電源装置は、整流スイッチQ3のゲートとゲートパルスの発生源であるチョークコイルL<sub>o</sub>との間に接続されたトランジスタ9を備え、トランジスタ9のベースはフォトカプラ7の受光側素子7bのコレクタが接続されている。これにより、スイッチング動作の停止に応答してフォトカプラ7の発光側素子7aがオフすると、整流スイッチQ3のゲートとゲートパルスの発生源であるチョークコイルL<sub>o</sub>とが遮断されることから、同期整流回路の自己発振を防止することができる。

【0016】

【特許文献1】 特開2002-233144号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図5及び図6に示すスイッチング電源装置においては、スイッチング動作の停止を1次側で検出していることから、フォトカプラ等の絶縁素子が必要となり、回路の複雑化やコスト増を招くおそれがあった。

【0017】

特に、図6に示すスイッチング電源装置においては、フォトカプラ7の受光側素子7bのコレクタがチョークコイルL<sub>o</sub>に接続されていることから、通常動作時においては、受光側素子7bのコレクターエミッタ間電圧は高い周波数で振動することになる。一般に、フォトカプラの受光側素子は高増幅率なトランジスタであり、発光側が停止していてもコレクタに急峻な電圧が印加されると、コレクタからベースに電流が供給されてオンしてしまう特性を有しており、特に高温時にはコレクタからベースへの供給電流が増加するのでかかる現象は一層顕著となる。このため、コレクターエミッタ間電圧が振動している状態においては発光が停止してもオフしないか、オフするのに長い時間がかかるという特性を有している。このため、図6に示すスイッチング電源装置においては、このような条件下においても確実にオフすることが可能なフォトカプラを用いなければならないことはもちろん、このようなフォトカプラを用いた場合であっても、スイッチング動作の停止からしばらくの期間は、自己発振を停止させることはできない。



## 【0018】

したがって、本発明の目的は、フォトカプラ等の絶縁素子を用いることなく、自己ドライブ型の同期整流回路の自己発振を速やかに停止させることが可能なスイッチング電源装置を提供することである。

## 【0019】

## 【課題を解決するための手段】

本発明によるスイッチング電源装置は、トランスと、前記トランスの1次側に設けられたスイッチング回路と、前記トランスの2次側に設けられ、少なくとも一つの整流スイッチを有する自己ドライブ型の同期整流回路と、前記トランスの2次側に設けられ、少なくとも一つの整流スイッチの両端間電圧が所定値を超えたことに応答して、少なくとも一つの整流スイッチをオフ状態とする自己発振停止回路とを備えることを特徴とする。

## 【0020】

本発明によれば、整流スイッチの両端間電圧に基づいて自己発振を検出し、これを停止させていることから、フォトカプラ等の絶縁素子を用いることなく、自己発振を速やかに停止させることが可能となる。これにより、従来のスイッチング電源装置に比べ、簡単な回路構成によって自己発振を停止させることが可能となる。

## 【0021】

また、前記自己発振停止回路は、少なくとも一つの整流スイッチに並列接続されたツェナーダイオードを含んでいることが好ましく、そのツェナー電圧は、通常動作時において前記整流スイッチの両端間に印加される電圧よりも高いことがより好ましく、前記整流スイッチの耐圧よりも低いことがより好ましい。整流スイッチの両端間電圧の検出にツェナーダイオードを用いれば、簡単且つ確実に自己発振の発生を検出することが可能となる。

## 【0022】

また、前記自己発振停止回路は、少なくとも一つの整流スイッチのゲートソース間を実質的に短絡することによってこれをオフ状態とすることが好ましい。これによれば、確実に自己発振を停止させることが可能となる。

## 【0023】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。

## 【0024】

図1は、本発明の好ましい実施の形態にかかるスイッチング電源装置100の回路図である。図1に示すように、本実施形態にかかるスイッチング電源装置100は、直流入力電源5より一对の入力端子1, 2間に供給される入力電圧 $V_i$ を変圧して出力電圧 $V_o$ を生成し、これを一对の出力端子3, 4間に接続された負荷6に供給する装置であり、トランスT10と、トランスT10の1次側に設けられたスイッチング回路110と、トランスT10の2次側に設けられた出力回路120と、スイッチング回路110の動作を制御する制御回路130と、出力回路120の動作を制御する自己発振停止回路140とを備えて構成されている。

## 【0025】

スイッチング回路110は、入力端子1, 2間に接続された入力コンデンサ $C_i$ と、トランスT10の1次巻線 $L_{p11}$ の一端 $L_{p11b}$ と入力端子2との間に接続されたメインスイッチQ11とを備えており、メインスイッチQ11は制御回路130によってPWM制御される。また、1次巻線 $L_{p11}$ の他端 $L_{p11a}$ は入力端子1に接続されている。

## 【0026】

出力回路120は、トランスT10の2次巻線 $L_{s11}$ の一端 $L_{s11b}$ と出力端子4との間に接続された整流スイッチQ12と、トランスT10の2次巻線 $L_{s11}$ の他端 $L_{s11a}$ と出力端子4との間に接続された整流スイッチQ13と、整流スイッチQ12に並列接続された整流ダイオードCR12と、整流スイッチQ13に並列接続された整流ダイオードCR13と、トランスT10の2次巻線 $L_{s11}$ の他端 $L_{s11a}$ と出力端子3との間に接続されたチョークコイル $L_o$ と、出力端子3, 4間に接続された平滑コンデンサ $C_o$ とを備えている。整流スイッチQ12のゲート（制御端子）は、コンデンサC11を介して2次巻線

L s 1 1 の他端 L s 1 1 a に接続されているとともに、ダイオード C R 1 4 及び抵抗 R 1 1 からなる並列回路を介して出力端子 4 に接続されている。一方、整流スイッチ Q 1 3 のゲート（制御端子）は、コンデンサ C 1 2 を介して 2 次巻線 L s 1 1 の一端 L s 1 1 b に接続されているとともに、ダイオード C R 1 5 及び抵抗 R 1 2 からなる並列回路を介して出力端子 4 に接続されている。つまり、2 次巻線 L s 1 1 は、整流スイッチ Q 1 2, Q 1 3 のゲートに供給されるゲートパルス（制御パルス）の発生源として機能する。これにより、整流スイッチ Q 1 2 及び整流ダイオード C R 1 2 と、整流スイッチ Q 1 3 及び整流ダイオード C R 1 3 とは自己ドライブ型の同期整流回路を構成している。

#### 【0027】

また、チョークコイル L o と平滑コンデンサ C o とは、平滑回路を構成している。

#### 【0028】

本実施形態においては、メインスイッチ Q 1 1 及び整流スイッチ Q 1 2, Q 1 3 として N チャンネル型の電界効果トランジスタを用いているが、これ以外のスイッチ素子又はスイッチ回路を用いることも可能である。

#### 【0029】

制御回路 1 3 0 は、トランス T 1 0 の 1 次巻線 L p 1 2、ダイオード C R 1 6、ダイオード C R 1 7、チョークコイル L b 及び平滑コンデンサ C b からなる補助電源によって生成される電圧を V c c 端子及び G N D 端子間に受けて動作する回路であり、制御端子 1 3 1 より O N / O F F 端子に供給される O N / O F F 信号に基づいて動作状態／非動作状態となる。制御回路 1 3 0 は、出力電圧 V o を検出する絶縁フィードバック回路 1 3 2 の検出電圧をフィードバック端子 F B を受け、制御回路 1 3 0 が動作状態である場合には、フィードバック端子 F B に供給される検出電圧に基づき、出力端子 o u t より P W M 制御されたゲートパルス S を出力する。制御回路 1 3 0 は、出力電圧 V o が目標電圧と比べて高くなるほどゲートパルス S のデューティを低下させることによって負荷 6 に供給される電力を減らし、逆に、出力電圧 V o が目標電圧と比べて低くなるほどゲートパルス S のデューティを上昇させることによって負荷 6 に供給される電力を増やす。こ

のようにして、負荷 6 に与えられる出力電圧  $V_o$  の値が常に上記目標電圧となるように制御される。

#### 【0030】

自己発振停止回路 140 は、整流スイッチ Q12 のソースドレイン間に直列に接続されたツェナーダイオード Z11 及び抵抗 R13 と、ツェナーダイオード Z11 と抵抗 R13 との接続点 a と出力端子 4 との間に直列に接続されたダイオード CR18 及びコンデンサ C13 と、ゲートがダイオード CR18 とコンデンサ C13 との接続点 b に接続され、ソースが出力端子 4 に接続された N チャンネル型の電界効果トランジスタ Q14 と、整流スイッチ Q12 のゲートと電界効果トランジスタ Q14 のドレインとの間に接続されたダイオード CR19 と、整流スイッチ Q13 のゲートと電界効果トランジスタ Q14 のドレインとの間に接続されたダイオード CR20 と、電界効果トランジスタ Q14 のゲートーソース間に接続された抵抗 R14 とを備えて構成されている。抵抗 R14 は、電界効果トランジスタ Q14 のゲートがフローティング状態となるのを防止するために設けられている。

#### 【0031】

ツェナーダイオード Z11 としては、そのツェナー電圧が通常動作時において整流スイッチ Q12 がオフ状態である場合のソースドレイン間電圧よりも高く、且つ、整流スイッチ Q12 のソースドレイン間耐圧よりも低く設定されている。このため、通常動作時においてツェナーダイオード Z11 がオンすることはない、整流スイッチ Q12 のソースドレイン間に過大な電圧（但し、耐圧未満の電圧）が印加された場合に初めてオンすることになる。

#### 【0032】

以上が本実施形態にかかるスイッチング電源装置 100 の構成であり、次にその動作について説明する。

#### 【0033】

まず、制御端子 131 に供給される ON/OFF 信号により制御回路 130 が動作状態である場合には、出力端子 out よりゲートパルス S がメインスイッチ Q11 に供給され、メインスイッチ Q11 はオン/オフを繰り返す。メインスイ

ッチQ11がオン状態である期間においては、2次側巻線Ls11に生じる電圧により、整流スイッチQ12がオン、整流スイッチQ13がオフ状態となり、メインスイッチQ11がオフ状態である期間においては、2次側巻線Ls11に生じる逆極性の電圧により、整流スイッチQ12がオフ、整流スイッチQ13がオン状態となる。つまり、整流スイッチQ12、Q13は、メインスイッチQ11のオン／オフに連動して交互にオン／オフすることになる。これによりトランスT10の2次側電圧は整流された後、チョークコイルLo及び平滑コンデンサCoからなる平滑回路によって平滑され、出力電圧Voとして出力端子3、4間に印加される。

#### 【0034】

ここで、ツェナーダイオードZ11のツェナー電圧は、通常動作時において整流スイッチQ12がオフ状態である場合のソースドレイン間電圧よりも高く設定されていることから、通常動作時においてツェナーダイオードZ11がオンすることはなく、したがって、接続点a、bの電圧は実質的にゼロである。このため、通常動作時においては電界効果トランジスタQ14がオンすることはない。

#### 【0035】

一方、制御端子131に供給されるON／OFF信号によって制御回路130が非動作状態となるか、あるいは何らかの原因によって出力電圧Voが目標電圧よりも極端に高くなると、メインスイッチQ11のスイッチングが停止する。このため、整流スイッチQ12及びQ13のいずれか一方がオン状態のままとなり、これが引き金となって同期整流回路が自己発振を開始する。自己発振している期間においては、整流スイッチQ12及びQ13のオン期間が増大し、出力コンデンサCoまたは負荷6より電流を吸い込む。そして、その吸い込む電流が増加し、スイッチQ12またはQ13が飽和してOFFとなった際に整流スイッチのソースドレイン間に通常時よりも高い電圧が印加されることになる。かかる電圧は自己発振を繰り返すことによって徐々に高くなる。

#### 【0036】

その結果、整流スイッチQ12のソースドレイン間に印加される電圧がツェナーダイオードZ11のツェナー電圧を超えると、ツェナーダイオードZ11が

オンし、抵抗 R 1 3 に電流が流れ始める。このため接続点 a, b の電圧は上昇し、接続点 b の電圧が電界効果トランジスタ Q 1 4 のしきい値電圧を超えると、電界効果トランジスタ Q 1 4 はオン状態となる。電界効果トランジスタ Q 1 4 がオン状態となると、整流スイッチ Q 1 2 のゲートがダイオード C R 1 9 及び電界効果トランジスタ Q 1 4 を介してソースに接続されるとともに、整流スイッチ Q 1 3 のゲートがダイオード C R 2 0 及び電界効果トランジスタ Q 1 4 を介してソースに接続される。つまり、整流スイッチ Q 1 2, Q 1 3 のゲートーソース間は実質的に短絡されてしまう。これにより、整流スイッチ Q 1 2, Q 1 3 はいずれもオフ状態となるので、この時点で自己発振は停止する。

#### 【0037】

このように、本実施態様においては、トランス T 1 0 の 2 次側に設けられた自己発振停止回路 1 4 0 を用いて整流スイッチ Q 1 2 のソースドレイン間電圧を検出し、これが通常時よりも高くなったことに応答して整流スイッチ Q 1 2, Q 1 3 をオフさせていることから、フォトカプラ等の絶縁素子を用いることなく、自己発振を速やかに停止させることが可能となる。これにより、従来のスイッチング電源装置に比べ、簡単な回路構成によって自己発振を停止させることが可能となる。

#### 【0038】

本発明は、以上の実施態様に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

#### 【0039】

例えば、上記実施態様では、本発明をフォワードコンバータ型のスイッチング電源装置に適用した場合を例に説明したが、トランスの 2 次側に自己ドライブ型の同期整流回路を備えるタイプのスイッチング電源装置である限り、種々のタイプのスイッチング電源装置に適用することが可能である。

#### 【0040】

図 2 は、トランスの 2 次側がセンタータップ型であるスイッチング電源装置に本発明を適用した例を示す回路であり、簡単のため、1 次側に属する回路（スイ

ッチング回路や制御回路等) 及び絶縁フィードバック回路については図示を省略し、2次側に属する部分のみを示している。

#### 【0041】

図2に示す出力回路220は、トランスT20の2次巻線Ls21の一端Ls21aと出力端子4との間に接続された整流スイッチQ21と、トランスT20の2次巻線Ls21の他端Ls21bと出力端子4との間に接続された整流スイッチQ22と、整流スイッチQ21に並列接続された整流ダイオードCR21と、整流スイッチQ22に並列接続された整流ダイオードCR22と、2次巻線Ls21のセンタータップLs21cと出力端子3との間に接続されたチョークコイルLoと、出力端子3, 4間に接続された平滑コンデンサCoとを備えている。整流スイッチQ21のゲート(制御端子)は、コンデンサC21を介して2次巻線Ls21の他端Ls21bに接続されているとともに、ダイオードCR23及び抵抗R21からなる並列回路を介して出力端子4に接続されている。一方、整流スイッチQ22のゲート(制御端子)は、コンデンサC22を介して2次巻線Ls21の一端Ls21aに接続されているとともに、ダイオードCR24及び抵抗R22からなる並列回路を介して出力端子4に接続されている。つまり、2次巻線Ls21は、整流スイッチQ21, Q22のゲートに供給されるゲートパルス(制御パルス)の発生源として機能し、整流スイッチQ21及び整流ダイオードCR21と、整流スイッチQ22及び整流ダイオードCR22とは自己ドライブ型の同期整流回路を構成している。

#### 【0042】

本実施形態においても、整流スイッチQ21, Q22としてNチャンネル型の電界効果トランジスタを用いているが、これ以外のスイッチ素子又はスイッチ回路を用いることも可能である。

#### 【0043】

このような出力回路220を用いた場合であっても、図2に示すように自己発振停止回路140を設け、自己発振により整流スイッチQ21のソースドレイン間電圧がツェナーダイオードZ11のツェナー電圧を超えた場合に整流スイッチQ21, Q22のゲートーソース間を実質的に短絡すれば、自己発振を速やか

に停止させることが可能となる。

【0044】

尚、上記各実施形態においては、自己発振を検出した場合、同期整流回路を構成する2つの整流スイッチを両方ともオフ状態としているが、これらの一方のみをオフ状態としても構わない。

【0045】

また、上記各実施形態においては、同期整流回路を構成する2つの整流スイッチのうち、一方の整流スイッチのソースドレイン間電圧に基づいて自己発振を検出しているが、両方の整流スイッチのソースドレイン間電圧を検出し、その一方が所定の電圧を超えた場合に一方又は両方の整流スイッチをオフ状態としても構わない。

【0046】

さらに、上記各実施形態においては、整流スイッチにツェナーダイオードを並列接続することによってソースドレイン間電圧を検出し、これに基づいて自己発振の発生を検出しているが、ソースドレイン間電圧の検出方法としてはこれに限定されず、他の方法を用いても構わない。但し、ツェナーダイオードを用いれば、簡単且つ確実に自己発振の発生を検出することが可能となる。

【0047】

また、上記各実施形態においては、各整流スイッチのゲートソース間にダイオードが接続されているがこれを削除しても構わない。

【0048】

さらに、上記各実施形態において用いたトランジスタや電界効果トランジスタはスイッチ素子の一例であり、これ以外のスイッチ素子又はスイッチ回路を用いても構わない。

【0049】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、フォトカプラ等の絶縁素子を用いることなく、自己ドライブ型の同期整流回路の自己発振を速やかに停止させることが可能となる。



## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の好ましい実施の形態にかかるスイッチング電源装置 100 の回路図である。

## 【図 2】

トランスの 2 次側がセンタータップ型であるスイッチング電源装置に本発明を適用した例を示す回路図（2 次側のみ）である。

## 【図 3】

従来のスイッチング電源装置の回路である。

## 【図 4】

負荷 6 の等価回路図である。

## 【図 5】

特許文献 1 の図 1 に記載されたスイッチング電源装置の回路図である。

## 【図 6】

特許文献 1 の図 2 に記載されたスイッチング電源装置の回路図である。

## 【符号の説明】

- 1, 2 入力端子
- 3, 4 出力端子
- 5 直流入力電源
- 6 負荷
- 100 スイッチング電源装置
- 110 スイッチング回路
- 120, 220 出力回路
- 130 制御回路
- 131 制御端子
- 132 絶縁フィードバック回路
- 140 自己発振停止回路
- T10, T20 トランス
- Lp11, Lp12 1 次巻線

L s 1 1, L s 2 1 2次巻線

C R 1 2 ~ C R 2 4 ダイオード

R 1 1 ~ R 1 4, R 2 1, R 2 2 抵抗

C 1 1 ~ C 1 3, C 2 1, C 2 2 コンデンサ

Q 1 1 メインスイッチ

Q 1 2, Q 1 3, Q 2 1, Q 2 2 整流スイッチ

Q 1 4 電界効果トランジスタ

Z 1 1 ツェナーダイオード

C i 入力コンデンサ

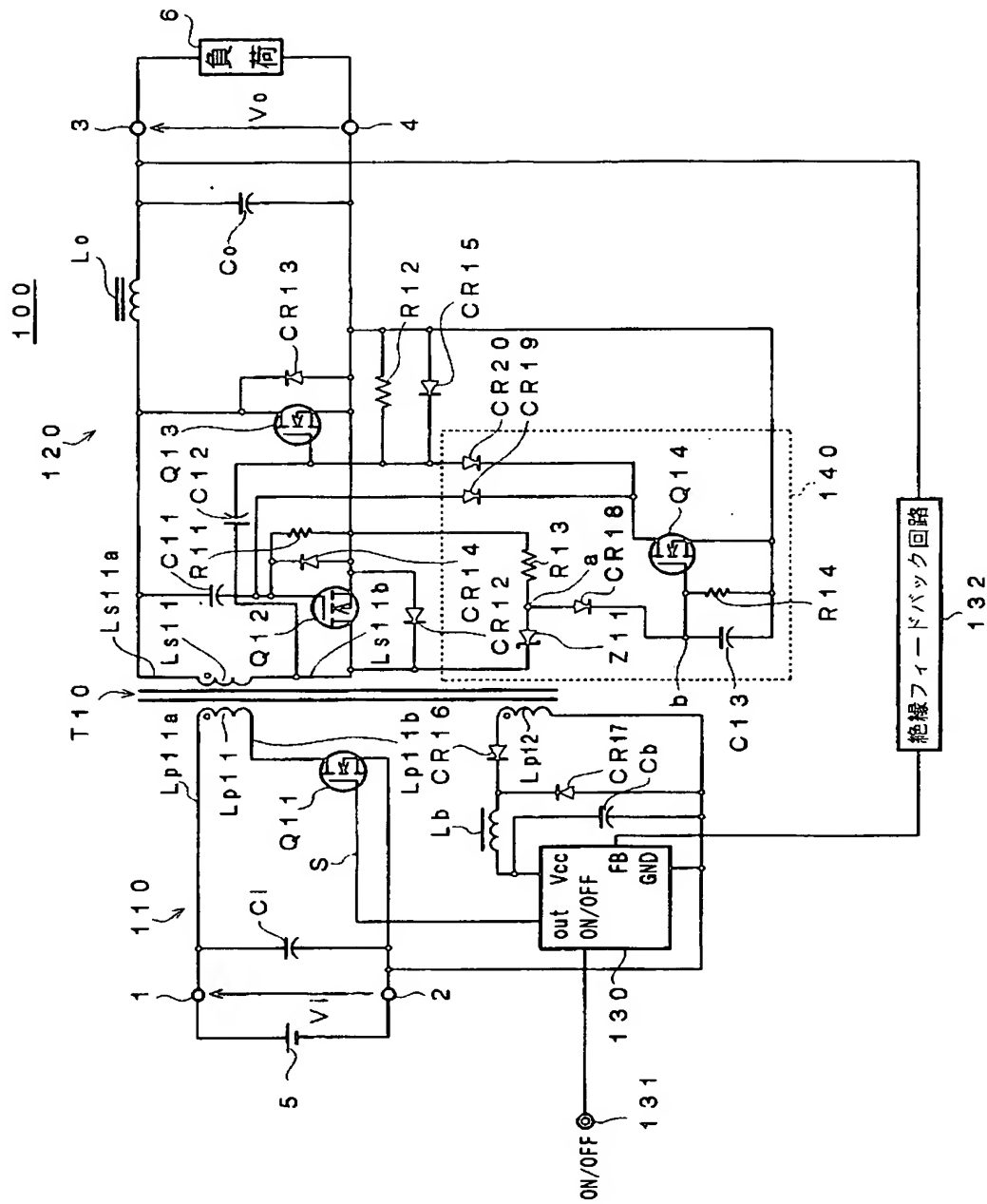
C o, C b 平滑コンデンサ

L o, L b チョークコイル

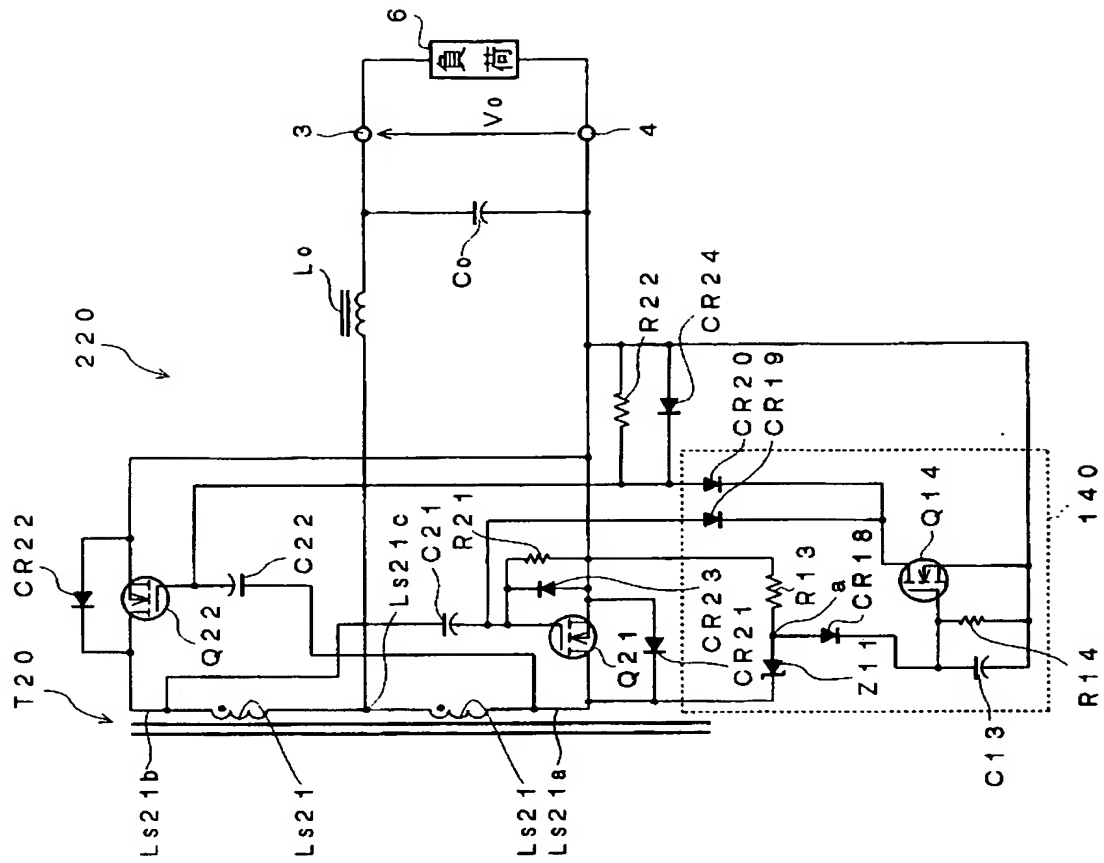
【書類名】

図面

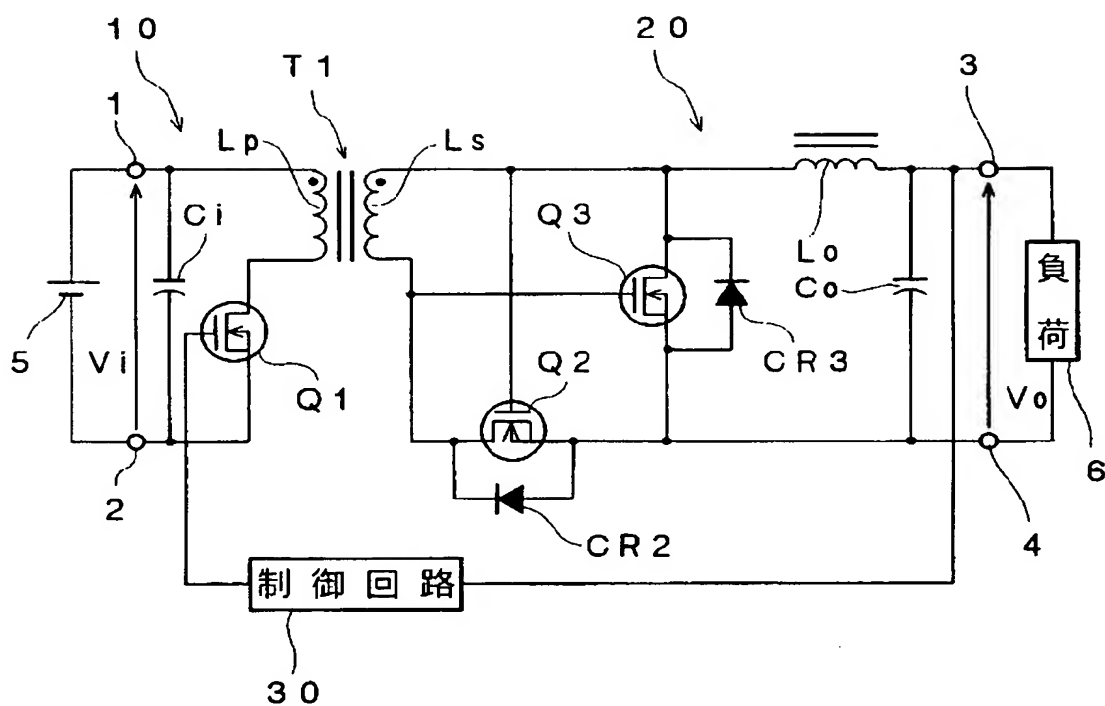
【図1】



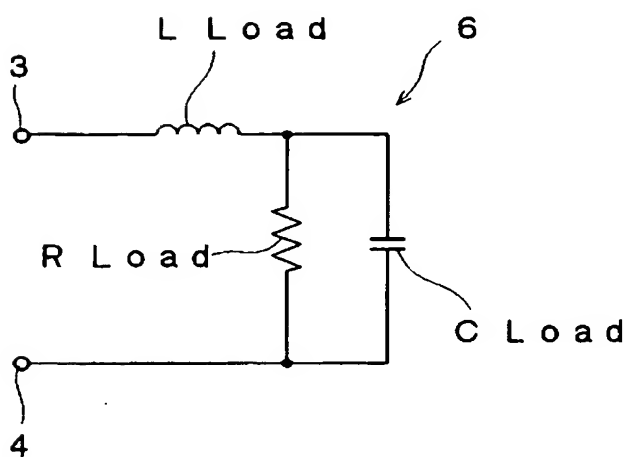
【図2】



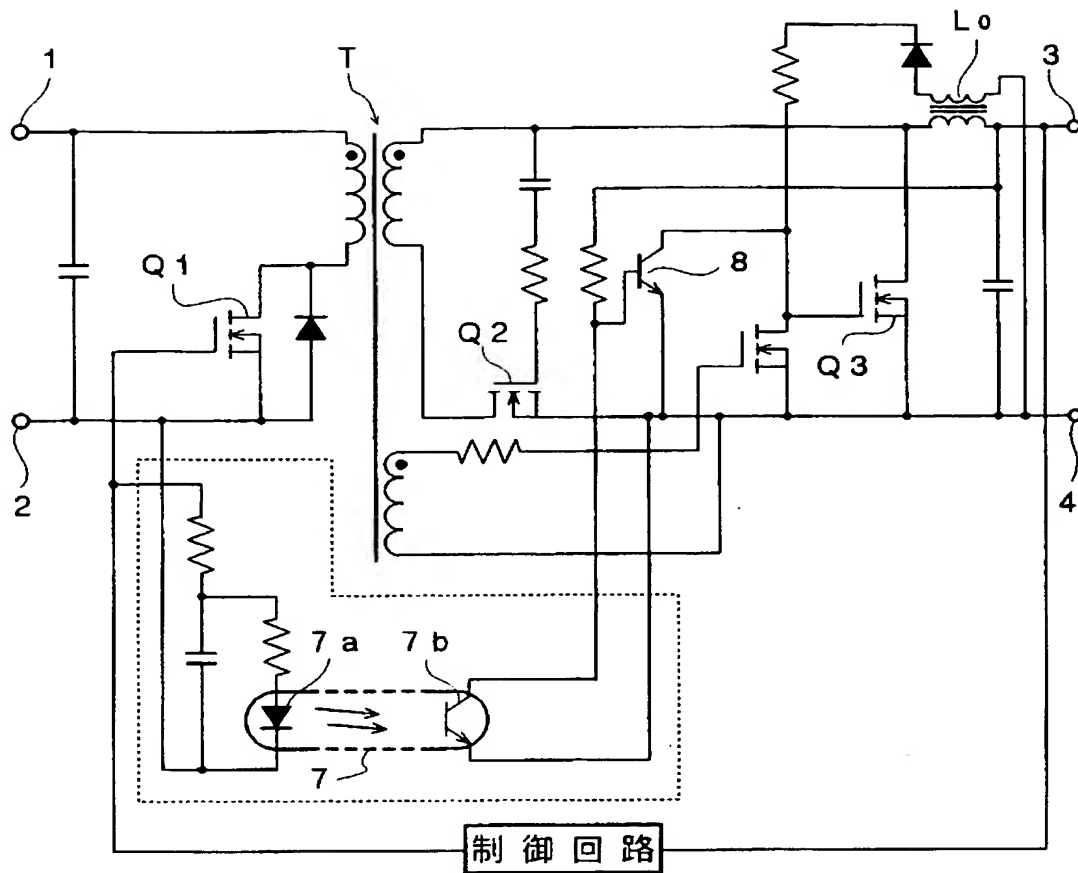
【図 3】



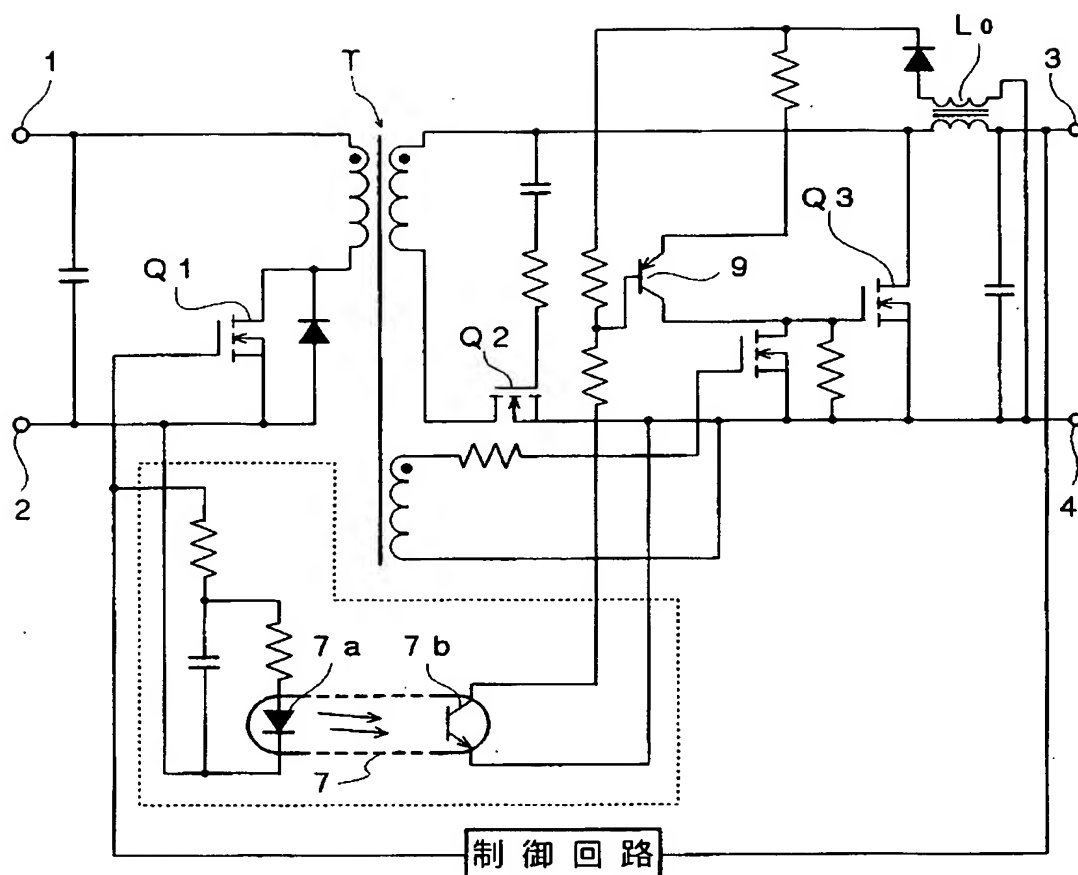
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フォトカプラ等の絶縁素子を用いることなく、自己ドライブ型の同期整流回路の自己発振を速やかに停止させる。

【解決手段】 トランスT10と、トランスT10の1次側に設けられたスイッチング回路110と、トランスT10の2次側に設けられ、整流スイッチQ12を有する自己ドライブ型の同期整流回路と、トランスT10の2次側に設けられ、整流スイッチQ12のソースドレイン間電圧が所定値を超えたことに応答して、整流スイッチQ12をオフ状態とする自己発振停止回路140とを備える。これにより、フォトカプラ等の絶縁素子を用いることなく、同期整流回路の自己発振を速やかに停止させることが可能となるので、従来のスイッチング電源装置に比べ、簡単な回路構成を採用することが可能となる。

【選択図】 図1



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-058990
受付番号	50300359472
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成 15 年 3 月 6 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000003067
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋 1 丁目 13 番 1 号
【氏名又は名称】	ティーディーケイ株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100078031
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1-4-1 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	大石 皓一

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100115738
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1-4-1 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	鷲頭 光宏

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100121681
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1 丁目 4 番 1 号 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	緒方 和文

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100126468
【住所又は居所】	東京都千代田区神田淡路町 1 丁目 4 番 1 号 友泉淡路町ビル 8 階 大石国際特許事務所
【氏名又は名称】	田久保 泰夫

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 5 8 9 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 0 6 7 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号  
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号  
氏 名 T D K 株式会社